



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0029257
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 09일
Date of Application MAY 09, 2003

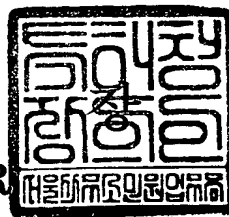
출원인 : 주식회사 하이닉스반도체
Applicant(s) Hynix Semiconductor Inc.



2003 년 10 월 06 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.05.09
【발명의 명칭】	화학적 기계적 연마 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for chemical mechanical polishing
【출원인】	
【명칭】	(주)하이닉스 반도체
【출원인코드】	1-1998-004569-8
【대리인】	
【성명】	신영무
【대리인코드】	9-1998-000265-6
【포괄위임등록번호】	1999-003525-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김형준
【성명의 영문표기】	KIM,Hyung Jun
【주민등록번호】	671003-1540317
【우편번호】	361-302
【주소】	충청북도 청주시 흥덕구 봉명2동 하이닉스반도체 사원아파트 가 동 11 01호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의 한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 신영무 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	17 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	8 항 365,000 원
【합계】	394,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 화학적 기계적 연마 장치에 관한 것으로, 높이 조절과 위치 이동이 가능한 다수의 지지대를 원형 회전판에 설치하고 웨이퍼의 표면을 연마하기 위한 플래튼(Platen)을 일정한 형태로 분리하여 다수의 지지대에 각각 부착한 후, 지지대를 이동시켜 플래튼을 원하는 형태로 조합하거나 지지대의 높이를 조절하여 웨이퍼에 가해지는 압력을 영역별로 조절한 상태에서 화학적 기계적 연마 공정을 실시함으로써, 웨이퍼의 영역에 따라 연마 정도를 조절하여 균일한 연마 특성을 얻을 수 있는 화학적 기계적 연마 장치가 개시된다.

【대표도】

도 3

【색인어】

CMP, 국부 연마, 플래튼 조각, 플래튼 조합

【명세서】**【발명의 명칭】**

화학적 기계적 연마 장치{Apparatus for chemical mechanical polishing}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 연마부를 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 웨이퍼의 표면을 연마하기 위한 플래튼을 일정한 형태로 분리된 상태를 보여주는 도면이다.

도 3은 도 1의 연마부에 도 2의 플래튼 조각을 장착한 상태를 보여주는 도면이다.

도 4는 플래튼 조각들을 이용하여 새로운 형태의 플래튼이 조합된 상태를 보여주는 도면이다.

도 5a 및 도 5b는 플래튼 조각들을 이용하여 또 다른 형태의 플래튼이 조합된 상태를 보여주는 도면이다.

도 6은 플래튼 조각들이 부착된 상태에서 영역별로 서로 다른 압력이 가해지도록 지지대의 높이를 조절하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 7a 내지 도 7c는 화학적 기계적 연마 공정 시 슬러리의 공급 방식을 설명하기 위한 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

110 : 원형 회전판 120 : 구동축

130 : 지지대 200 : 플레튼

200a : 플레튼 조각 200b : 가장자리의 플레튼 조각

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은 화학적 기계적 연마 장치에 관한 것으로, 특히 연마 균일도를 향상시킬 수 있는 화학적 기계적 연마 장치에 관한 것이다.

<13> 기존의 화학적 기계적 연마(Chemical Mechanical Polishing; CMP) 장비에서 실시하는 연마 방식은 원형의 금속판에 폴리우레탄 패드를 부착하고 그 위에 슬러리를 도포하면서 웨이퍼를 연마하는 방식이다. 이러한 방식에서 연마 속도 및 균일도(Uniformity)는 패드가 부착된 플레튼(Platen)의 속도, 웨이퍼가 부착된 헤드(Head)의 속도 및 웨이퍼 후면에 가하는 압력에 따라 조절된다. 이 중에서도, 연마의 균일도를 향상시키기 위하여 웨이퍼 후면에 가해지는 압력을 부분적으로 달리하는 부위별 차등 압력(Multizone pressure) 방식으로 화학적 기계적 연마를 진행하기도 한다.

<14> 그러나, 이러한 장비의 발전에도 불구하고 웨이퍼 가장자리(Edge)에서의 연마 불균일과 웨이퍼가 휘는(Warping) 문제점에 대한 근본적이 대응이 어렵기 때문에, 화학적 기계적 연마 공정을 실시한 후 연마 찌꺼기(Residue)가 잔류하는 등의 문제점이 발생할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<15> 따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 높이 조절과 위치 이동이 가능한 다수의 지지대를 원형 회전판에 설치하고 웨이퍼의 표면을 연마하기 위한 플래튼(Platen)을 일정한 형태로 분리하여 다수의 지지대에 각각 부착한 후, 지지대를 이동시켜 플래튼을 원하는 형태로 조합하거나 지지대의 높이를 조절하여 웨이퍼에 가해지는 압력을 영역별로 조절한 상태에서 화학적 기계적 연마 공정을 실시함으로써, 웨이퍼의 영역에 따라 연마 정도를 조절하여 균일한 연마 특성을 얻을 수 있는 화학적 기계적 연마 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<16> 본 발명의 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치는 원형 회전판과, 원형 회전판을 회전시키기 위한 구동축과, 원형 회전판 상에 설치되며, 높이 조절 및 슬라이딩에 의한 수평 이동이 가능한 다수의 지지대와, 다수의 지지대에 각각 부착된 플래튼 조각들을 포함하며, 지지대를 수평 이동시켜 새로운 형태의 플래튼을 조합하거나, 지지대의 높이를 조절하여 웨이퍼에 가해지는 압력을 영역별로 조절할 수 있다.

- <17> 상기에서, 지지대는 중공 지지봉으로 이루어져 내부의 공간으로부터 슬러리를 분출시킬 수 있다. 또한, 지지대 사이의 원형 회전판에 분출구를 설치하여 분출구로부터 플레튼 조각의 사이 공간을 통해 슬러리를 분출시킬 수도 있다.
- <18> 플레튼 조각들은 플레튼이 바둑판 형태로 분리된 조각들로 이루어질 수 있다. 또한, 플레튼 조각들은 플레튼에서 일정한 폭의 가장자리 부분과 사각형의 중앙 부분으로 분리된 조각들로 이루어질 수도 있다. 한편, 원형 회전판의 중앙 부분과 가장자리 부분에는 서로 다른 플레튼 조각을 부착하여 영역별로 연마 특성을 조절할 수 있다.
- <19> 플레튼 조각들에는 플레튼 조각들 사이의 경계면에 홈이 형성된 패드가 부착된다. 이때, 패드로는 연마제가 삽입된 패드를 사용할 수 있다.
- <20> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 한편, 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- <21> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 연마부를 설명하기 위한 개념도이다.
- <22> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 연마부는 원형 회전판(110)과, 원형 회전판(110)을 회전시키기 위한 구동축(120)과, 원형 회전판(110) 상에 설치된 다수의 지지대(130)를 포함하여 이루어진다. 여기서, 지지대(130)들은 수직 방향으로

높낮이가 조절 가능하며, 원형 회전판(110) 상에서 슬라이딩에 의해 수평 방향으로 독립적인 이동이 가능하다. 또한, 지지대(130)는 슬러리를 분출시키기 위하여 내부가 비어있는 중공 지지봉(내부 빈공간은 도시되지 않음)으로 이루어질 수도 있다. 한편, 지지대(130)가 단순한 지지봉으로 이루어진 경우에는, 지지대(130) 사이의 원형 회전판(110)에 슬러리를 분출시키기 위한 분출구(도시되지 않음)를 설치할 수도 있다. 이러한 슬러리는 ()를 통해 외부로부터 공급되어, 중공 지지봉으로 이루어진 지지대(130)나 원형 회전판(110)에 설치된 분출구를 통해 웨이퍼로 공급될 수 있다.

<23> 도 2는 웨이퍼의 표면을 연마하기 위한 플레튼을 일정한 형태로 분리된 상태를 보여주는 도면이다.

<24> 도 2를 참조하면, 웨이퍼의 표면을 연마하기 위한 플레튼(200)을 일정한 형태로 분리한다. 원형의 플레튼(200)은 여러 가지 형태로 분리될 수 있으며 바둑판 형태로 분리되는 것이 바람직하다. 또한, 플레튼(200)을 일정한 형태로 분리하면서 가장자리(200b)만을 일정한 폭으로 따로 분리할 수도 있다. 이러한 플레튼 조각들(200a 및 200b)은 도 1에 도시된 연마부의 지지대(130)에 설치된다.

<25> 도 3은 도 1의 연마부에 도 2의 플레튼 조각을 장착한 상태를 보여주는 도면이다.

<26> 도 3을 참조하면, 일정한 형태로 분리된 플레튼 조각(200a 및 200b)들은 연마부의 원형 회전판(110)에 설치된 지지대(130)의 상부에 부착된다. 이렇게, 플레튼 조각(200a 및 200b)을 지지대(130)에 부착한 상태에서, 지지대(130)를 이동시켜 플레튼 조각(200a 및 200b)으로 새로운 형태의 플레튼을 조합할 수도 있다.

- <27> 또한, 두 종류 이상의 서로 다른 플래튼 조각을 지지대(130)에 부착할 수도 있다. 이 경우, 중앙 부분과 가장자리 부분에 서로 다른 플래튼 조각을 부착하여 영역별로 연마 특성을 조절할 수도 있다.
- <28> 한편, 플래튼 조각들에는 패드가 부착되는데, 화학적 기계적 연마 공정 시 긁힘 현상을 방지하기 위하여 분리된 플래튼 조각들 사이의 경계면에 패드의 홈(Groove)이 형성되도록 할 수도 있다. 또한, 패드는 연마제가 삽입된 패드(Abrasive imbeded pad)를 사용할 수도 있다.
- <29> 도 4는 플래튼 조각들을 이용하여 새로운 형태의 플래튼이 조합된 상태를 보여주는 도면이다.
- <30> 도 4를 참조하면, 지지대(도 3의 130)를 이동시켜 플래튼 조각의 일부분만으로 새로운 크기나 형태의 플래튼(200)을 조합할 수도 있다. 구체적으로 설명하면, 새로운 크기나 형태의 플래튼(200)을 조합하는데 사용된 플래튼 조각(200a 및 200b)이 부착된 지지대의 높이는 그대로 유지하고 조합에서 제외된 플래튼 조각들(도시되지 않음)이 부착된 지지대의 높이를 낮추면, 조합에서 제외된 플래튼 조각들이 연마에 아무런 영향을 주지 않도록 할 수 있다.
- <31> 도 5a 및 도 5b는 플래튼 조각들을 이용하여 또 다른 형태의 플래튼이 조합된 상태를 보여주는 도면이다.
- <32> 도 5a를 참조하면, 가장자리의 플래튼 조각(200b)들이 부착된 지지대의 높이를 그대로 유지한 상태에서 그 외의 중앙부분에 해당하는 플래튼 조각(도시되지 않음)들이 부착된 지지대의 높이를 낮추어 줄 경우, 연마 공정 시 가장자리의 플래튼 조각(200b)들만이 웨이퍼와 접촉하여 웨이퍼의 가장자리만을 연마할 수도 있다.

- <33> 도 5b를 참조하면, 반대로, 중앙 부분의 플래튼 조각(200a)들이 부착된 지지대의 높이를 그대로 유지한 상태에서 그 외의 중앙부분에 해당하는 플래튼 조각(도시되지 않음)들이 부착된 지지대의 높이를 낮추어 줄 경우, 연마 공정 시 중앙 부분의 플래튼 조각(200a)들만이 웨이퍼와 접촉하여 웨이퍼의 중앙 부분만을 연마할 수도 있다.
- <34> 도 6은 플래튼 조각들이 부착된 상태에서 영역별로 서로 다른 압력이 가해지도록 지지대의 높이를 조절하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- <35> 도 6을 참조하면, 화학적 기계적 연마를 실시한 후 연마 특성을 측정한 결과에서 웨이퍼 가장자리의 연마 특성이 좋지 못할 경우, 원형 회전판(110)의 가장자리 부분에 위치하고 있는 지지대의 높이를 중앙 부분에 위치하고 있는 지지대보다 높게 하여 가장자리의 연마 특성을 증대시킬 수도 있다. 도면에는 도시되어 있지 않지만, 웨이퍼 중앙부분의 연마 특성이 좋지 못할 경우에는 반대로 하면 된다.
- <36> 도 7a 내지 도 7c는 화학적 기계적 연마 공정 시 슬러리의 공급 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- <37> 도 7a를 참조하면, 화학적 기계적 연마 공정 시 슬러리를 분리된 플래튼 조각(200a 및 200b) 상부로 공급하고 원심력을 이용해 연마 공정을 실시할 수 있다.
- <38> 도 7b를 참조하면, 지지대(130)가 중공 지지봉으로 이루어진 경우에는 내부 공간을 통해 지지대(130) 상부로 슬러리를 분출시켜 공급할 수도 있다. 이 경우, 도면에는 도시되어 있지 않으나, 분리된 플래튼(200a 및 200b)에 부착될 패드에 슬러리 공급홀이 구비되어야 한다.
- <39> 도 7c를 참조하면, 지지대(130)가 단순한 지지봉으로 이루어지고, 지지대(130) 사이의 원형 회전판(110)에 슬러리를 분출시키기 위한 분출구(도시되지 않음)가 설치된 경우에는, 원

형 회전판(110)에 설치된 분출구로부터 플래튼 조각(200a 및 200b) 사이의 공간을 통해 슬러리를 공급할 수도 있다.

<40> 또한, 상기에서 서술한 방식을 혼용하여 슬러리를 공급할 수도 있다.

<41> 한편, 상기의 방식으로 슬러리를 공급하면서 화학적 기계적 연마를 실시하는 과정에서 EPD(End Point Detector) 방식으로 연마 종료 시점을 센싱하는 경우, 중공 지지봉으로 이루어진 지지대를 통해 유입된 연마 찌꺼기의 성분을 분석하는 방법이나, 분리된 플래튼 사이의 틈을 통해 원형 회전판으로 유입된 연마 찌꺼기의 성분을 분석하는 방법이나, 회전축을 구동하는 동력 구동 모터의 모터 전류의 변화를 검출하는 방법이나, 플래튼 상에 부착된 패드의 특성을 검출하는 방법으로 연마 종료 시점을 결정할 수 있다.

<42> 본 발명은 적합한 실시예를 참조하여 설명된 본원의 특정 분야에 대해 제한되지 않으며, 오히려 본 발명의 범위는 본원의 특허 청구 범위에 의해서 이해되어야 한다.

【발명의 효과】

<43> 상술한 바와 같이, 본 발명은 높이 조절과 위치 이동이 가능한 다수의 지지대를 원형 회전판에 설치하고 웨이퍼의 표면을 연마하기 위한 플래튼(Platen)을 일정한 형태로 분리하여 다수의 지지대에 각각 부착한 후, 수직 지지대를 이동시켜 플래튼을 원하는 형태로 조합하거나 수직 지지대의 높이를 조절하여 웨이퍼에 가해지는 압력을 영역별로 조절한 상태에서 화학적 기계적 연마 공정을 실시함으로써, 웨이퍼의 영역에 따라 연마 정도를 조절하여 균일한 연마 특성을 얻을 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

원형 회전판;

상기 원형 회전판을 회전시키기 위한 구동축;

상기 원형 회전판 상에 설치되며, 높이 조절 및 슬라이딩에 의한 수평 이동이 가능한 다수의 지지대; 및

상기 다수의 지지대에 각각 부착된 플래튼 조각들을 포함하며,

상기 지지대를 수평 이동시켜 새로운 형태의 플래튼을 조합하거나 상기 지지대의 높이를 조절하여 웨이퍼에 가해지는 압력을 영역별로 조절하는 것을 특징으로 하는 화학적 기계적 연마 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 지지대는 중공 지지봉으로 이루어져 내부의 공간으로부터 슬러리를 분출시키는 것을 특징으로 하는 화학적 기계적 연마 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 지지대 사이의 상기 원형 회전판에는 분출구가 설치되어 상기 분출구로부터 상기 플래튼 조각의 사이 공간을 통해 슬러리를 분출시키는 것을 특징으로 하는 화학적 기계적 연마 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 플래튼 조각들은 플래튼이 바둑판 형태로 분리된 조각들인 것을 특징으로 하는 화학적 기계적 연마 장치.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 플래튼 조각들은 플래튼에서 일정한 폭의 가장자리 부분과 사각형의 중앙 부분으로 분리된 조각들인 것을 특징으로 하는 화학적 기계적 연마 장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 원형 회전판의 중앙 부분과 가장자리 부분에는 서로 다른 플래튼 조각을 부착하여 영역별로 연마 특성을 조절하는 것을 특징으로 하는 화학적 기계적 연마 장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 플래튼 조각들에는 상기 플래튼 조각들 사이의 경계면에 홈이 형성된 패드가 부착되는 것을 특징으로 하는 화학적 기계적 연마 장치.

【청구항 8】

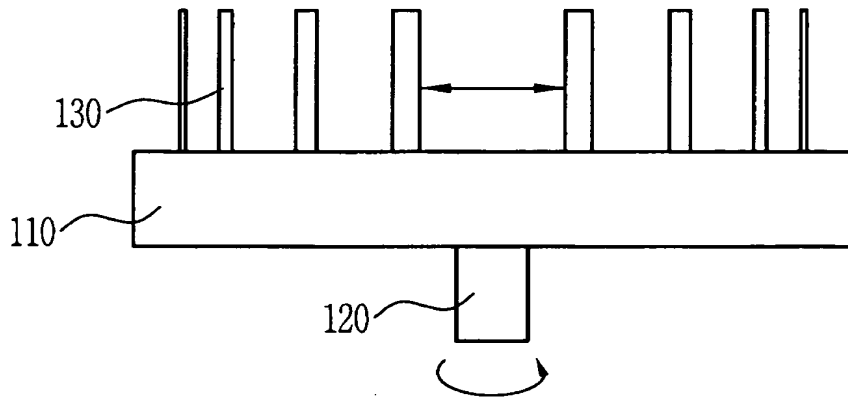
제 7 항에 있어서,

상기 패드로는 연마제가 삽입된 패드를 사용하는 것을 특징으로 하는 화학적 기계적 연마 장치.

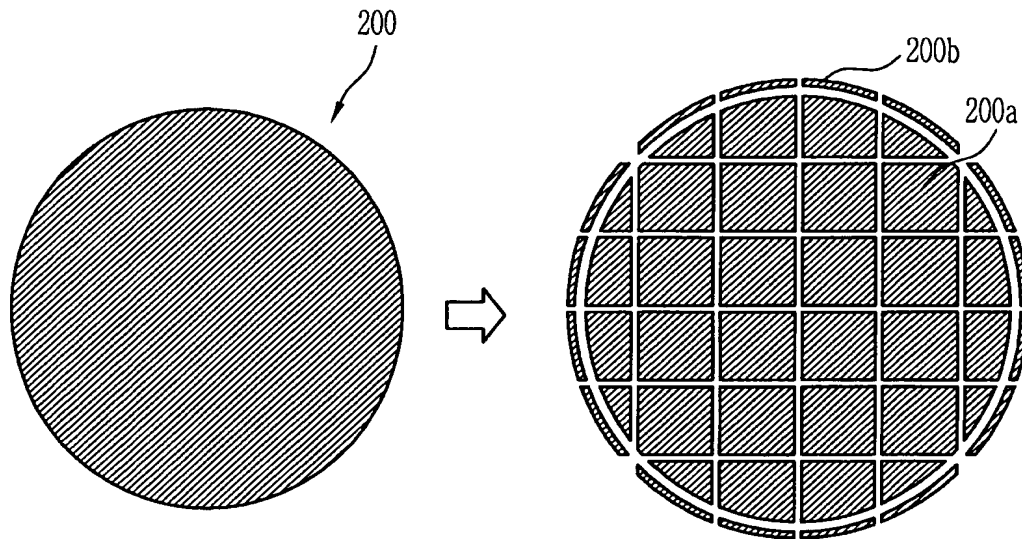


【도면】

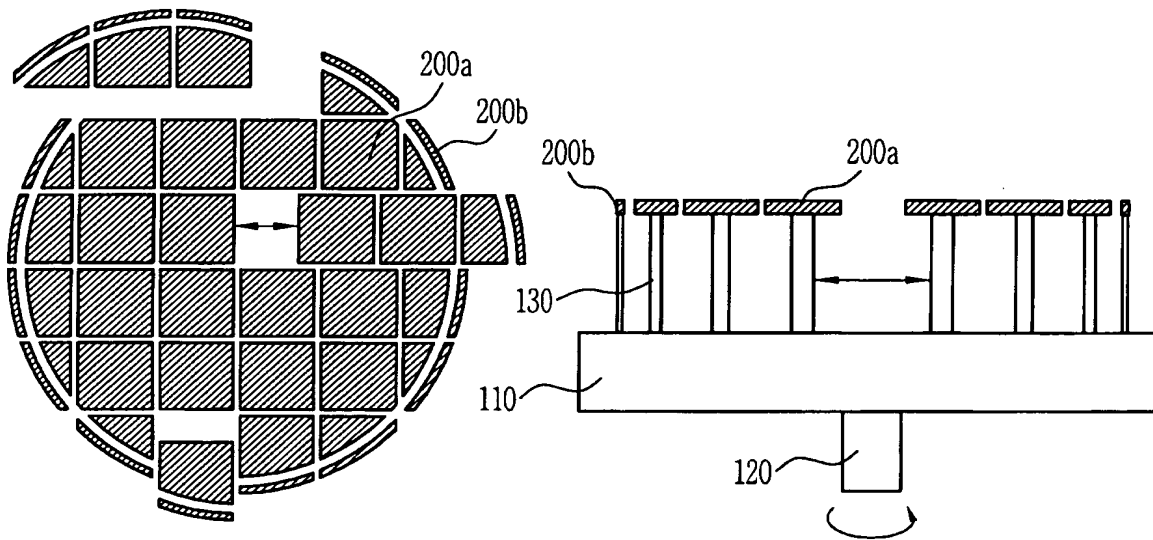
【도 1】



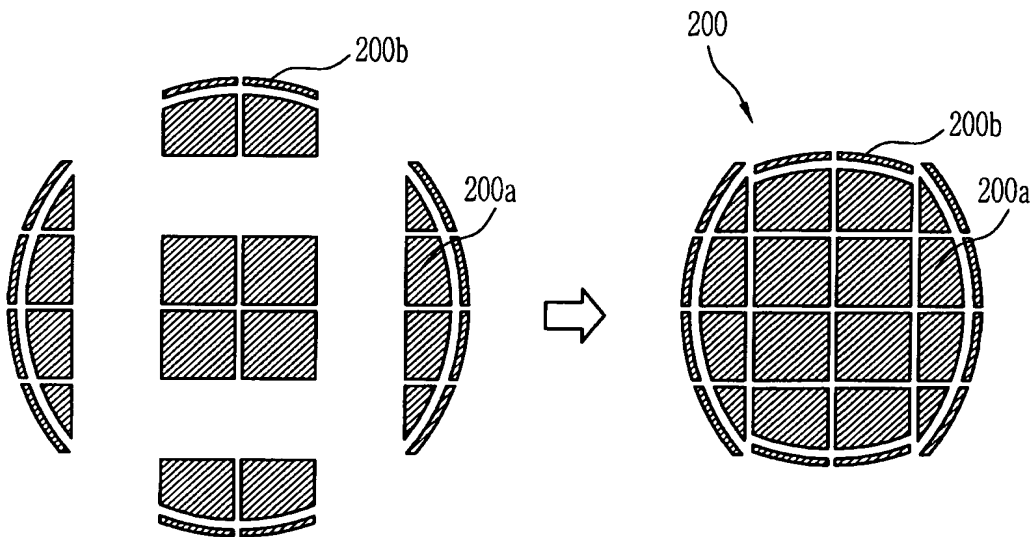
【도 2】



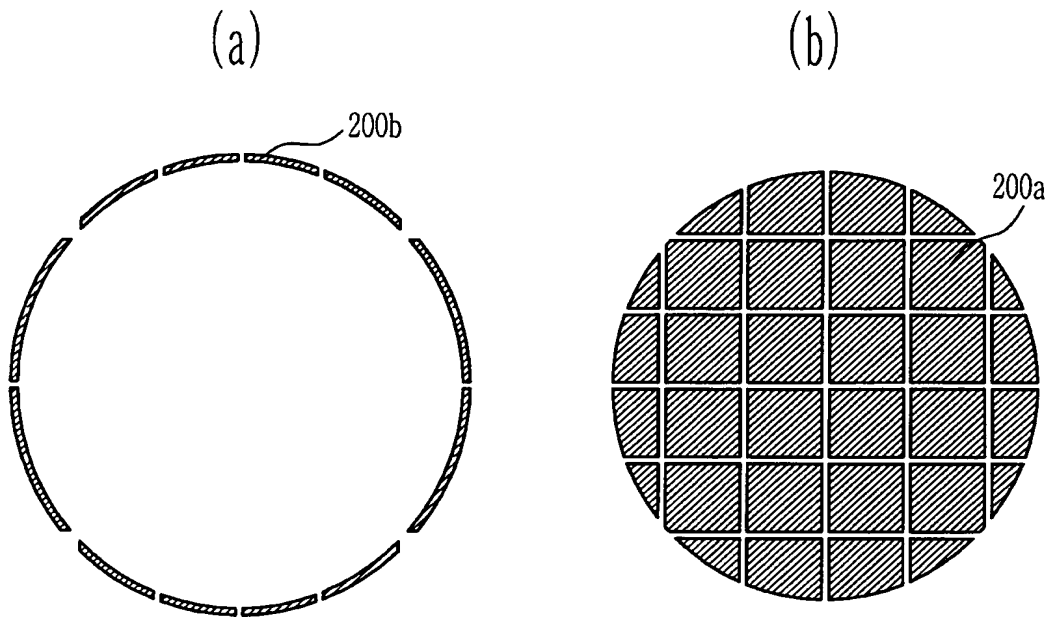
【도 3】



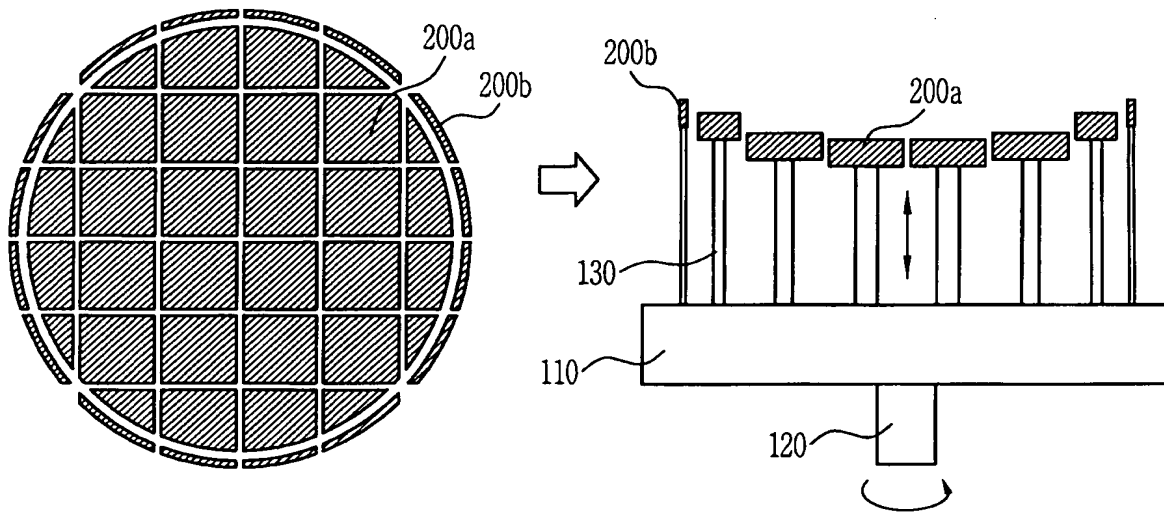
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

